

## QISHLOQ HUDUDLARIDA TEXNOLOGIYA RIVOJI: MUAMMO VA YECHIMLAR

Ruzibayev Eldorjon Xoshimjon o'g'li

*Toshkent amaliy fanlar universiteti Axborot texnologiyalar fakulteti (Axborot xavfsizligi)*  
yonalishi KAX 23-01guruh talabasi E-mail: ruzibayeveldor@gmail.com +998933952659

### KIRISH

Zamonaviy sog'liqni saqlash tizimi tobora murakkablashib borayotgani sababli, bemorlar ma'lumotlarini samarali boshqarish va tahlil qilish bugungi kundagi eng dolzarb masalalardan biriga aylangan. Har bir bemor haqida yig'iladigan tibbiy ma'lumotlar — diagnostika natijalari, laboratoriya tahlillari, davolash jarayonlari, rentgen va MR skanerlari, shuningdek klinik kuzatuvlar — tibbiy xizmat sifatini belgilashda hal qiluvchi ahamiyatga ega. An'anaviy usullarda ushbu ma'lumotlarni qo'lda saqlash va tahlil qilish katta vaqt va kuch talab qiladi, xatoliklar xavfini oshiradi hamda resurslardan samarali foydalanishni cheklaydi.

Big Data texnologiyalari ushbu muammolarga yechim sifatida paydo bo'lmoqda. Katta hajmdagi tibbiy ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, qayta ishlash va tahlil qilish imkoniyatini yaratgan holda, Big Data bemorlar holatini individual tarzda kuzatish va samarali davolash strategiyalarini ishlab chiqishga imkon beradi. Masalan, yurak-qon tomir kasalliklari yoki diabet kabi surunkali kasalliklarda bemorlarning vital belgilarini real vaqt rejimida kuzatish, ilgari yuzaga kelgan sog'liq holatlariga asoslanib tahlil qilish va potentsial xavfli holatlarni oldindan aniqlash mumkin. Shu orqali shifokorlar tezkor va asosli qarorlar qabul qila oladi, bemorlar esa davolanish jarayonida yuqori sifatli xizmatdan foydalanadi.

Bundan tashqari, Big Data yordamida sog'liqni saqlash tizimida epidemiyalarning tarqalishini kuzatish va oldini olish mumkin. Masalan, global miqyosda yuzaga kelgan COVID-19 pandemiyasi davomida bemorlar va virus tarqalish tezligini kuzatish uchun katta hajmdagi ma'lumotlar tahlili qo'llanildi. Bu esa tibbiy resurslarni samarali taqsimlash, virusning yuqori xavfli hududlarini aniqlash va oldini olish choralarini belgilash imkonini berdi. Shu kabi yondashuvlar nafaqat epidemiologiyada, balki kundalik tibbiy xizmatlarda ham foydali bo'lib, resurslar va vaqtni tejashga yordam beradi.

Big Data texnologiyalari sog'liqni saqlash tizimida individual bemor kuzatuvini, kasalliklarni oldindan aniqlash va resurslardan samarali foydalanish imkoniyatlarini oshiradi. Shu bilan birga, tibbiy xodimlar uchun ish samaradorligini oshirish, diagnostika jarayonini tezlashtirish va bemor xavfsizligini ta'minlash imkonini yaratadi.



Katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish va ularni samarali boshqarish orqali sog'liqni saqlash tizimi yanada barqaror va zamonaviy bo'lib, bemorlar salomatligini yaxshilash imkoniyatiga ega bo'ladi.

### **BIG DATA VA SOG'LIQNI SAQLASH TIZIMI: UMUMIY TUSHUNCHA**

Big Data tushunchasi — katta hajmdagi, turli manbalardan yig'ilgan ma'lumotlarni tahlil qilish va ulardan foydali natijalar olish texnologiyasi — sog'liqni saqlash tizimida yangi imkoniyatlar yaratmoqda.

An'anaviy tibbiy ma'lumotlar bazalari bemorlar tarixini saqlash va oddiy statistik tahlilni amalga oshirish imkonini berar edi, ammo zamonaviy davrda har bir bemor bo'yicha yig'iladigan ma'lumotlar miqdori gigabayt va hatto terabayt darajasiga yetmoqda. Laboratoriya testlari, rentgen va MR skanerlari, genetik ma'lumotlar, tibbiy sensorlar va hattoki mobil sog'liq ilovalari orqali olingan ma'lumotlar birgalikda katta hajmdagi tahlilni talab qiladi. Shu nuqtai nazardan, Big Data texnologiyalari sog'liqni saqlash tizimining samaradorligini oshirishda hal qiluvchi vositaga aylangan.

Big Data tizimlari sog'liqni saqlashda uch asosiy funktsiyani bajaradi: ma'lumotlarni yig'ish va saqlash, ularni tezkor tahlil qilish va natijalarga asoslangan qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlash. Masalan, bemorning hayotiy belgilarini kuzatuvchi IoT qurilmalari orqali olingan real vaqt ma'lumotlari tahlil qilinib, shifokorga ogohlantirishlar yuborilishi mumkin. Shu bilan birga, kasalliklarning oldini olish uchun statistik va prediktiv modellardan foydalanish imkoniyati mavjud. Surunkali kasalliklar — yurak-qon tomir kasalliklari, diabet, astma va boshqa patologiyalar — bo'yicha individual profil yaratish va davolashni moslashtirish Big Data orqali amalga oshiriladi.

Shuningdek, Big Data sog'liqni saqlash tizimining tizimli rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Hududlar bo'yicha kasalliklar tarqalishini kuzatish, tibbiy resurslarni samarali taqsimlash va tezkor choralar ko'rish imkoniyatlarini yaratadi. Misol uchun, pandemiya yoki epidemiya davrida real vaqt ma'lumotlarini tahlil qilish orqali yuqori xavfli hududlar aniqlanadi, zarur profilaktik chora-tadbirlar amalga oshiriladi va sog'liqni saqlash xodimlarining samaradorligi oshiriladi. Shu bilan birga, bemorlar oqimini boshqarish va tibbiy xizmatni optimallashtirish ham Big Data yordamida mumkin bo'ladi.

Big Data texnologiyalarining yana bir afzalligi — sog'liqni saqlash tizimida qaror qabul qilish jarayonini ilmiy asoslashdir. Katta hajmdagi ma'lumotlar asosida statistik modellar va algoritmlar yaratiladi, bu esa xodimlar va mutaxassislar tomonidan qabul qilinadigan qarorlarning aniqligi va tezligini oshiradi. Shu tariqa, sog'liqni saqlash tizimi nafaqat bemorlarni individual tarzda kuzatish imkoniyatiga ega bo'ladi, balki tizimning umumiy samaradorligi va barqarorligi ham oshadi.

### **ASOSIY MUAMMOLAR**



Big Data texnologiyalarini sog'liqni saqlash tizimiga joriy qilish katta imkoniyatlar yaratgan bo'lsa-da, bir qator muammolar ham mavjud. Avvalo, ma'lumotlarning hajmi va murakkabligi muammo hisoblanadi.

Zamonaviy sog'liqni saqlash tizimida har bir bemor bo'yicha yig'iladigan ma'lumotlar juda katta: laboratoriya testlari, genetik ma'lumotlar, tibbiy tasvirlar, IoT qurilmalaridan real vaqt ma'lumotlari va elektron sog'liq yozuvlari birlashtiriladi. Ushbu ma'lumotlarni samarali saqlash va tahlil qilish uchun yuqori darajadagi hisoblash resurslari va ilg'or algoritmlar talab qilinadi. Ko'plab sog'liqni saqlash muassasalari bu resurslarga ega emasligi Big Data texnologiyalarining to'liq joriy etilishini qiyinlashtiradi.

Ikkinchi muammo — ma'lumotlar xavfsizligi va maxfiyligi. Tibbiy ma'lumotlar shaxsiy va nozik hisoblanadi, ularni saqlash va uzatish jarayonida kiberhujum va ma'lumotlarning o'g'irlanishi xavfi mavjud. Big Data tizimlarida ma'lumotlar ko'pligi va turli manbalardan yig'ilishi xavfsizlikni ta'minlashni murakkablashtiradi. Shu sababli, sog'liqni saqlash muassasalari ma'lumotlarni himoya qilish, shifokorlar va bemorlar uchun xavfsiz interfeyslar yaratish, hamda kiberxavfsizlik choralari kuchaytirish bo'yicha qo'shimcha resurslar ajratishi talab etiladi.

Uchinchi muammo — malakali mutaxassislar yetishmasligi. Big Data tizimlaridan samarali foydalanish uchun ma'lumotlarni tahlil qilish, algoritmlarni sozlash va natijalarni interpretatsiya qilish bo'yicha IT va tibbiyot mutaxassislariga ehtiyoj mavjud. Ko'plab sog'liqni saqlash muassasalari bu mutaxassislarni jalb qilish imkoniyatiga ega emas, natijada texnologiya to'liq samaradorlikka erisha olmaydi.

To'rtinchi muammo — ma'lumotlarning standartlashtirilmaganligi. Turli manbalardan keladigan tibbiy ma'lumotlar turli formatlarda bo'lishi mumkin: ba'zilar raqamli, ba'zilar qog'ozli yoki eski elektron formatlarda. Standartlashtirilmagan ma'lumotlarni tahlil qilish murakkab va vaqt talab qiladigan jarayon bo'lib, natijalarni kechiktiradi va tizim samaradorligini pasaytiradi.

Shuningdek, sog'liqni saqlash tizimida integratsiya muammolari mavjud. Big Data tizimlari elektron sog'liq yozuvlari, laboratoriya tizimlari, tasvirlash texnologiyalari va IoT qurilmalari bilan uyg'un ishlashi kerak. Aksariyat hollarda ushbu tizimlar bir-biriga bog'lanmagan bo'ladi, bu esa ma'lumotlar oqimini cheklaydi va tahlil jarayonini murakkablashtiradi.

Shu nuqtai nazardan, Big Data texnologiyalarini sog'liqni saqlash tizimida to'liq qo'llash uchun ma'lumotlar hajmi va murakkabligini boshqarish, xavfsizlikni ta'minlash, malakali mutaxassislarni jalb qilish, ma'lumotlarni standartlashtirish va tizimlar integratsiyasini yaxshilash kabi asosiy muammolarni hal etish zarur. Ushbu muammolarni aniqlash, tizimning samarali ishlashini ta'minlash va bemorlar uchun yuqori sifatli xizmatni kafolatlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.



## MUAMMOLARNING IJTIMOIIY VA IQTISODIY OQIBATLARI

Big Data texnologiyalarini sog'liqni saqlash tizimiga to'liq joriy eta olmaslik bir qator ijtimoiy va iqtisodiy oqibatlariga olib keladi. Avvalo, bemorlar salomatligiga bevosita ta'sir seziladi. Ma'lumotlarni to'liq yig'ish va tahlil qila olmaslik, individual davolash rejalarini yaratishda cheklovlarga sabab bo'ladi. Natijada surunkali kasalliklar bo'yicha monitoring yetarli darajada amalga oshmaydi, kasalliklar o'z vaqtida aniqlanmaydi va bemorlar uchun davolash samaradorligi pasayadi. Bu holat nafaqat sog'liqni saqlash sifatini, balki aholining hayot sifati va uzoq muddatli salomatlik ko'rsatkichlarini ham pasaytiradi.

Ijtimoiy oqibatlarning yana biri — sog'liqni saqlash tizimida ishchi kuchi samaradorligining kamayishi. Big Data tizimlaridan samarali foydalanilmaganida, tibbiy xodimlar qo'lda ma'lumotlarni qayta ishlashga majbur bo'ladi. Bu esa shifokorlar va hamshiralar ish yukini oshiradi, xatoliklar ehtimolini ko'paytiradi va xizmat ko'rsatish sifatini pasaytiradi. Shu bilan birga, tibbiyot mutaxassislari malakasini to'liq ishlata olmasligi tizim ichida mehnat unumdorligini pasaytiradi va professional rivojlanish imkoniyatlarini cheklaydi.

Iqtisodiy oqibatlar ham sezilarli. Big Data texnologiyalarini samarali joriy eta olmaslik resurslardan samarali foydalanishga to'sqinlik qiladi. Masalan, laboratoriya testlari, diagnostika va tibbiy jihozlar samarali taqsimlanmaydi, tibbiy xizmat ko'rsatish xarajatlari oshadi va tizim iqtisodiy jihatdan sustlashadi. Bundan tashqari, epidemiyalar yoki surunkali kasalliklar bo'yicha yetarlicha tezkor ma'lumot yig'ilmasa, resurslarni noto'g'ri taqsimlash, shoshilinch xarajatlar va bemor oqimini nazorat qilishdagi qiyinchiliklar yuzaga keladi. Bu holat sog'liqni saqlash tizimining moliyaviy barqarorligini zaiflashtiradi.


Shu bilan birga, Big Data texnologiyalarini yetarlicha qo'llay olmaslik jamiyatdagi tengsizlikni kuchaytirishi mumkin. Shahar va qishloq hududlarida tibbiy xizmatlar sifatidagi farq oshadi, yuqori texnologiyali markazlarda davolanish imkoniyati ko'proq bo'lsa, chekka hududlarda bemorlar an'anaviy usullardan foydalanishga majbur bo'ladi. Natijada, ijtimoiy adolatsizlik kuchayadi, bemorlar orasida xizmat sifati bo'yicha tafovut yuzaga keladi.

Shu tariqa, Big Data texnologiyalarini sog'liqni saqlash tizimida to'liq joriy eta olmaslik nafaqat bemorlar va tibbiyot xodimlariga, balki tizimning iqtisodiy barqarorligi va jamiyatdagi adolatli xizmat ko'rsatishga ham salbiy ta'sir qiladi. Ushbu oqibatlar texnologik yechimlarni tezkor joriy etish va mavjud muammolarni bartaraf etish zaruratini yanada kuchaytiradi.

## TEXNOLOGIK RIVOJLANISH VA AMALIY YECHIMLAR

Big Data texnologiyalarini sog'liqni saqlash tizimida samarali joriy etish uchun bir qator texnologik rivojlanish yo'llari va amaliy yechimlar mavjud. Avvalo, ma'lumotlar infratuzilmasini yaxshilash zarur. Katta hajmdagi tibbiy ma'lumotlarni saqlash va tahlil





qilish uchun yuqori samarali serverlar, bulutli saqlash tizimlari va tezkor ma'lumot uzatish tarmoqlari talab etiladi. Shu bilan birga, turli manbalardan keladigan ma'lumotlarni yagona platformaga integratsiya qilish, ularni standartlashtirish va real vaqt rejimida tahlil qilish imkonini beruvchi texnologiyalar joriy etilishi kerak.

Ikkinchi yechim — ma'lumot xavfsizligini ta'minlash. Tibbiy ma'lumotlar shaxsiy va nozik bo'lgani uchun ularni himoya qilish muhimdir. Zamonaviy kriptografik algoritmlar, foydalanuvchi autentifikatsiyasi, kirish huquqlarini boshqarish va kibexavfsizlik monitoring tizimlari orqali ma'lumotlarning maxfiyligi va yaxlitligini ta'minlash mumkin. Shu bilan birga, sog'liqni saqlash xodimlarini ma'lumot xavfsizligi bo'yicha o'qitish, xavfsizlik protokollarini doimiy yangilab borish tizimning barqaror ishlashiga yordam beradi.

Uchinchi yechim — malakali mutaxassislarni tayyorlash va jalb qilish. Big Data tizimlaridan samarali foydalanish uchun IT mutaxassislari, data scientistlar va tibbiy informatika bo'yicha xodimlar zarur.

Sog'liqni saqlash muassasalari va oliy o'quv yurtlari hamkorligida maxsus o'quv dasturlarini tashkil etish, stajirovkalar va onlayn treninglar orqali malakali kadrlar tayyorlash tizim samaradorligini oshiradi.

To'rtinchi yechim — tahliliy va prediktiv modellardan foydalanish. Katta hajmdagi ma'lumotlarni algoritmik tahlil qilish va sun'iy intellekt yordamida kasalliklarning oldini olish, bemor oqimini boshqarish va resurslarni optimal taqsimlash mumkin. Masalan, yurak-qon tomir kasalliklari yoki diabet bilan og'rikan bemorlarni monitoring qilish tizimi, real vaqt ma'lumotlariga asoslangan ogohlantirishlar yuboradi va shifokorlarni tezkor choralar ko'rishga yo'naltiradi.

Shuningdek, mahalliy va hududiy sog'liqni saqlash tizimlarini integratsiyalash muhim ahamiyatga ega.

Big Data tizimlari laboratoriya, klinik va tasvirlash xizmatlari bilan uyg'un ishlashi, ma'lumotlarni markaziy platformaga yetkazishi va natijalarni tezkor tarzda tahlil qilishi kerak. Bu integratsiya bemorlar uchun yuqori sifatli xizmat ko'rsatishni kafolatlaydi va tizim samaradorligini oshiradi.

Ushbu amaliy yechimlar natijasida Big Data texnologiyalari sog'liqni saqlash tizimida bemorlarni individual tarzda kuzatish, resurslardan samarali foydalanish, epidemiyalarning oldini olish va tibbiy xizmat sifatini oshirish imkonini beradi.

Shu bilan birga, tizimning umumiy samaradorligi, iqtisodiy barqarorligi va jamiyatdagi adolatli xizmat ko'rsatish darajasi ham sezilarli darajada oshadi.

**XULOSA**



Big Data texnologiyalari sog'liqni saqlash tizimida inqilobiy imkoniyatlar yaratmoqda. Ular bemorlar ma'lumotlarini samarali yig'ish, saqlash va tahlil qilish orqali shifokorlar va mutaxassislar uchun tezkor va asosli qaror qabul qilish imkoniyatini beradi.

Surunkali kasalliklar, jumladan yurak-qon tomir kasalliklari, diabet, astma va boshqa patologiyalarni individual tarzda monitoring qilish va davolash rejalarini moslashtirish Big Data tizimlarining eng katta afzalliklaridan biridir.

Shu bilan birga, ushbu texnologiyalar epidemiyalarni oldini olish, hududlar bo'yicha resurslarni taqsimlash va tibbiy xizmat ko'rsatish sifatini oshirish imkonini yaratadi.

Real vaqt rejimidagi ma'lumotlar yordamida shifokorlar tezkor ogohlantirishlar oladi va bemorlar salomatligi uchun xavfli holatlar aniqlanadi, bu esa sog'liqni saqlash tizimining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Biroq, Big Data texnologiyalarini sog'liqni saqlash tizimida joriy etish bir qator muammolar bilan bog'liq.

Ma'lumotlarning murakkabligi va hajmi, xavfsizlik va maxfiylik masalalari, malakali mutaxassislarning yetishmasligi, ma'lumotlarning standartlashtirilmaganligi va tizimlar integratsiyasidagi cheklovlar tizim samaradorligini cheklaydi.

Ma'lumotlar yetarlicha tahlil qilinmasa, bemorlar uchun xizmat sifati pasayadi, shifokorlar ish yukining ortishi va xatolik ehtimoli oshadi. Shu bilan birga, epidemiyalar davrida yoki surunkali kasalliklar monitoringida Big Data tizimi yetarlicha ishlamasa, resurslarni noto'g'ri taqsimlash, shoshilinch xarajatlar va bemor oqimini nazorat qilishdagi qiyinchiliklar yuzaga keladi, bu esa sog'liqni saqlash tizimining iqtisodiy barqarorligini zaiflashtiradi.

Muammolarni bartaraf etish uchun bir qator texnologik va amaliy yechimlar mavjud. Avvalo, ma'lumot infratuzilmasini rivojlantirish va bulutli saqlash tizimlarini joriy etish, ma'lumotlar oqimini standartlashtirish, turli manbalardan keladigan ma'lumotlarni birlashtirish va tahlil qilish tizimini yaratish zarur.

Shu bilan birga, ma'lumot xavfsizligini ta'minlash, foydalanuvchi autentifikatsiyasi, kriptografik algoritmlar va kiberxavfsizlik monitoringini joriy etish tizimning ishonchliligini oshiradi.

Malakali mutaxassislarni tayyorlash va jalb qilish, IT va tibbiy informatika bo'yicha maxsus kurslar va treninglarni tashkil etish esa Big Data texnologiyalaridan samarali foydalanishni ta'minlaydi.

Prediktiv modellardan va sun'iy intellekt algoritmlaridan foydalanish, bemor oqimi va kasalliklarni oldindan bashorat qilish imkonini beradi, shuningdek, tibbiy resurslarni optimal taqsimlash va epidemiyalarning oldini olishga yordam beradi. Hududiy va mahalliy tizimlarni integratsiyalash, laboratoriya, klinik va IoT qurilmalari bilan uyg'un ishlashni ta'minlash esa ma'lumotlar oqimini tezkor va samarali qiladi.



Bu yechimlar sog'liqni saqlash tizimining barqarorligini oshiradi, iqtisodiy jihatdan samaradorligini kuchaytiradi va jamiyatdagi xizmat ko'rsatish sifatini yaxshilaydi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Raghupathi, W., & Raghupathi, V. (2014). Big data analytics in healthcare: promise and potential. *Health Information Science and Systems*, 2(1), 3. <https://doi.org/10.1186/2047-2501-2-3>
2. Wang, Y., Kung, L., & Byrd, T. A. (2018). Big data analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations. *Technological Forecasting and Social Change*, 126, 3-13. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.12.019>
3. Ristevski, B., & Chen, M. (2018). Big Data analytics in medicine and healthcare. *Journal of Integrative Bioinformatics*, 15(3), 1-17. <https://doi.org/10.1515/jib-2017-0050>
4. Murdoch, T. B., & Detsky, A. S. (2013). The inevitable application of big data to health care. *JAMA*, 309(13), 1351-1352. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.393>
5. Kuo, M. H., & Ohno-Machado, L. (2015). Big Data and predictive analytics in healthcare: opportunities and challenges. *Yearbook of Medical Informatics*, 10(1), 25-30.
6. Dash, S., Shakyawar, S. K., Sharma, M., & Kaushik, S. (2019). Big data in healthcare: management, analysis and future prospects. *Journal of Big Data*, 6(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0217-0>
7. Jensen, P. B., Jensen, L. J., & Brunak, S. (2012). Mining electronic health records: towards better research applications and clinical care. *Nature Reviews Genetics*, 13(6), 395-405. <https://doi.org/10.1038/nrg3208>
8. Kudyba, S. (2014). *Healthcare informatics: Improving efficiency and productivity*. CRC Press.

